

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-302207

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 0 7 C 25/22

C 0 7 C 25/22

25/24

25/24

C 0 9 K 19/32

C 0 9 K 19/32

G 0 2 F 1/13

5 0 0

G 0 2 F 1/13

5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-112147

(22) 出願日 平成10年(1998)4月22日

(71) 出願人 000002886

大日本インキ化学工業株式会社

東京都板橋区坂下3丁目35番58号

(72) 発明者 竹原 貞夫

千葉県佐倉市春路2-23-16

(72) 発明者 大澤 政志

埼玉県北足立郡伊奈町大字小針内宿1879番地

(72) 発明者 根岸 真

東京都大田区多摩川1-22-12

(72) 発明者 小川 真治

埼玉県大宮市堀崎町1122-2-304

(74) 代理人 弁理士 高橋 勝利

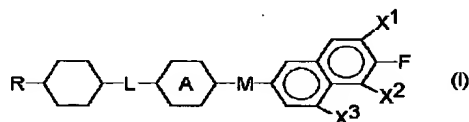
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 6-フルオロナフタレン誘導体である新規液晶性化合物とそれを含有する液晶組成物

(57) 【要約】

【解決手段】 一般式 (I)

【化1】



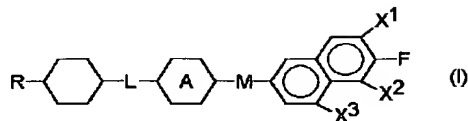
(R: C数1~12のアルキル、アルコキシアルキル等、環A: トランス-1, 4-シクロヘキシレン等、L及びM: 単結合、-CH₂CH₂-, X¹~X³: H又はF) の液晶性化合物及びそれを含有する液晶組成物及びその製造方法。

【効果】 この化合物は、熱・光・水等に対して化学的に安定、他の液晶材料との相溶性も良好である。しかも、ネマチック温度範囲が広く、しきい値電圧が低く低駆動電圧が可能、電圧保持率が高くアクティブマトリックス駆動も充分可能であるような液晶組成物の調整において、非常に有用である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一般式 (I)

【化1】



(式中、Rは炭素原子数1～12のアルキル基、アルコキシアルキル基、又はアルケニル基を表し、環Aはトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、2, 6-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基又は単結合を表し、L及びMはそれぞれ独立的に-CH₂CH₂-又は単結合を表すが、環Aが1, 4-フェニレン基又は単結合を表す場合にはLは単結合を表す。X¹～X³はそれぞれ独立的に水素原子又はフッ素原子を表す。) で表される6-フルオロナフタレン誘導体である新規液晶性化合物。

【請求項2】 一般式 (I) において、環Aがトランス-1, 4-シクロヘキシレン基を表すところの請求項1記載の化合物。

【請求項3】 一般式 (I) において、L及びMの少なくとも一方が単結合を表すところの請求項1又は2記載の化合物

【請求項4】 一般式 (I) において、環Aが2-フルオロ-1, 4-フェニレン基又は2, 6-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基を表し、Mが単結合を表すところの請求項1記載の化合物。

【請求項5】 一般式 (I) において、Rが炭素原子数1～7の直鎖状アルキル基を表すところの請求項1、2、3又は4記載の化合物。

【請求項6】 請求項1記載の一般式 (I) 記載の化合物を含有する液晶組成物。

【請求項7】 アクティブマトリックス駆動用に用いられる請求項6記載の液晶組成物。

【請求項8】 請求項6記載の液晶組成物を構成要素とする液晶素子。

【請求項9】 請求項7記載の液晶組成物を用いたアクティブマトリックス駆動液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は電気光学的液晶表示材料として有用な、6-フルオロナフチル基を有する新規液晶性化合物とそれを含む液晶組成物及びそれを用いた液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示素子は、時計、電卓をはじめとして、各種測定機器、自動車用パネル、ワープロ、電子手帳、プリンター、コンピューター、テレビ等に用いられるようになっている。液晶表示方式としては、その代

表的なものにTN（捩れネマチック）型、STN（超捩れネマチック）型、DS（動的散乱）型、GH（ゲスト・ホスト）型あるいは高速応答が可能なFLC（強誘電性液晶）等を挙げることができる。また駆動方式としても従来のスタティック駆動からマルチプレックス駆動が一般的になり、さらに単純マトリックス方式、最近ではアクティブマトリックス方式が実用化されている。

【0003】 これらに用いられる液晶材料としては、これまでも非常に多種類の化合物が合成されてきており、その表示方式や駆動方式あるいはその用途に応じて使用されている。

【0004】 液晶化合物は通常コアと呼ばれる中心骨格部分と両側の側鎖部分から構成されている。通常、側鎖部分の少なくとも一方は鎖状基であることが多いが、誘電率異方性が正のいわゆるp型液晶の場合には、他方の側鎖部分は極性基であることが多い。

【0005】 液晶化合物に用いられる極性基としては、シアノ基が代表的である。このシアノ基を有する液晶化合物は極性が強く液晶性にも優れる反面、粘性が比較的大きく、また高い電圧保持率が得られないため前述のアクティブマトリックス駆動方式には使用することができないなど問題点も多い。そのため、極性基としてフッ素原子が用いられることが多くなっている。この極性基としてフッ素原子を有する液晶化合物は上記シアノ系の液晶化合物と比較すると極性が弱く、誘電率異方性こそ小さいけれども、粘性が小さくまた高い電圧保持率を得ることも容易であるため、特にアクティブマトリックス駆動方式に適している。

【0006】 ところで極性基として用いられるこれらのフッ素原子は、通常分子末端のフェニル基に直結する構造で導入されている。従って、化合物としては分子の片方の末端に4-フルオロフェニル基、3, 4-ジフルオロフェニル基又は3, 4, 5-ジフルオロフェニル基を有する化合物にほぼ限定されており、その化学構造の変化の幅が非常に小さい。そのため、これらのフッ素系の液晶化合物のみでは年々高度化する液晶組成物に対する要求特性には充分応えきれなくなってきたのが実情である。

【0007】 フッ素原子が極性基として他種の環構造に直結した化学構造を有するような液晶化合物は他にも知られている。例えばフッ素原子がシクロヘキサン環に直結した構造を有する液晶化合物は報告例（ドイツ公開特許；3328638号等）もある。しかしながら、このような構造の化合物ではフッ素が容易に脱離してシクロヘキセン誘導体となりやすいことから全く実用性に欠けるものであった。

【0008】 一方、極性基により置換された芳香環としてはナフタレン環も知られている。例えば、6-シアロナフチル基を有する液晶化合物は既に報告（D. Coates等, Mol. Cryst. Liq. Cryst., 37 249 (1976)）されており、

6-シアノナフチル基が4-シアノフェニル基と、4'-シアノビフェニル-4-イル基との中間的な特性を有することが示されている。

【0009】しかしながら、極性基としてフッ素原子を有する6-フルオロナフタレン誘導体であるような液晶化合物はこれまで全く知られていない。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、フッ素原子が極性基としてナフタレン環の6-位に直結した構造を有する、新規液晶性化合物を提供することにある、またそれを用いて、実用的な液晶組成物を提供することにある。

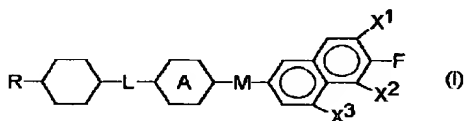
【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、

1. 一般式 (I)

【0012】

【化2】



【0013】(式中、Rは炭素原子数1～12のアルキル基、アルコキシアルキル基、又はアルケニル基を表し、環Aはトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、2, 6-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基又は単結合を表し、L及びMはそれぞれ独立的に-CH₂、CH₂-又は単結合を表すが、環Aが1, 4-フェニレン基又は単結合を表す場合にはLは単結合を表す。X¹～X³はそれぞれ独立的に水素原子又はフッ素原子を表す。)で表される6-フルオロナフタレン誘導体である新規液晶性化合物。

2. 一般式 (I) において、環Aがトランス-1, 4-シクロヘキシレン基を表すところの上記1記載の化合物。

3. 一般式 (I) において、L及びMの少なくとも一方が単結合を表すところの上記1又は2記載の化合物

4. 一般式 (I) において、環Aが2-フルオロ-1, 4-フェニレン基又は2, 6-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基を表し、Mが単結合を表すところの上記1記載の化合物。

5. 一般式 (I) において、Rが炭素原子数1～7の直鎖状アルキル基を表すところの上記1、2、3又は4記載の化合物。

6. 上記1記載の一般式 (I) 記載の化合物を含有する液晶組成物。

7. アクティブマトリックス駆動用に用いられる上記6記載の液晶組成物。

8. 上記6記載の液晶組成物を構成要素とする液晶素

子。

9. 上記7記載の液晶組成物を用いたアクティブマトリックス駆動液晶表示素子。

を前記課題を解決するための手段として見出した。

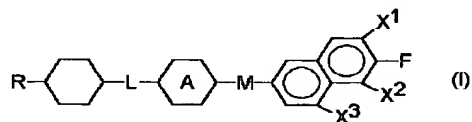
【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の6-フルオロナフタレン誘導体である新規液晶性化合物とそれを含有する液晶組成物の一例について説明する。

【0015】本発明は、上記課題を解決するために、一般式 (I)

【0016】

【化3】



【0017】で表される6-フルオロナフタレン誘導体である新規液晶性化合物を提供する。式中、Rは炭素原子数1～12のアルキル基、アルコキシアルキル基、又はアルケニル基を表すが、炭素原子数が1～7である直鎖状の基が好ましく、アルキル基又はアルケニル基であることがさらに好ましく、炭素原子数1～7の直鎖状アルキル基が特に好ましい。またアルケニル基の場合、ビニル基又は3-ブテニル基が好ましい。環Aはトランス-1, 4-シクロヘキシレン基、1, 4-フェニレン基、2-フルオロ-1, 4-フェニレン基、2, 6-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基又は単結合を表し、通常はトランス-1, 4-シクロヘキシレン基が好ましいが、低粘性が求められる場合には単結合が好ましく、高い屈折率異方性 (Δn) が求められる場合には1, 4-フェニレン基が好ましく、大きい誘電率異方性 (Δε) が求められる場合には2-フルオロ-1, 4-フェニレン基又は2, 6-ジフルオロ-1, 4-フェニレン基が好ましい。L及びMはそれぞれ独立的に-CH₂CH₂-又は単結合を表すが、少なくとも一方は単結合であることが好ましく、特に環Aが1, 4-フェニレン基又は単結合を表す場合にはLは単結合を表す。X¹～X³はそれぞれ独立的に水素原子又はフッ素原子を表すが、高い液晶性が求められる場合にはX¹及びX³は水素原子であることが好ましく、大きいΔεが求められる場合にはX¹～X³のうち、少なくとも1個好ましくは2個以上がフッ素原子であることが好ましい。また、シクロヘキシレン基の1, 4-位はトランス配置である。

【0018】上述のように一般式 (I) の化合物はそのR、環A、L、M及びX¹～X³の選択により非常に多種の化合物を包含しうるのであるが、これらの中では以下の一般式 (Iaa) ～ (Inc) で表される各化合物が好ましい。

【0019】

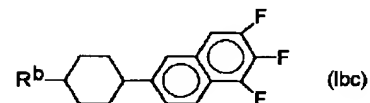
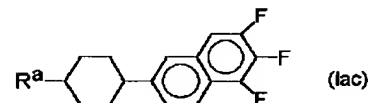
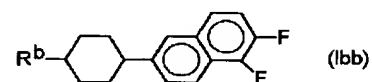
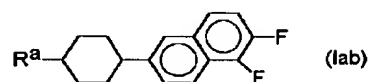
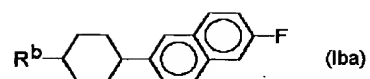
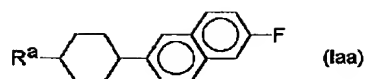
【化4】

(4)

特開平11-302207

5

6

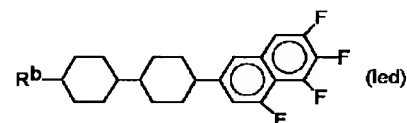
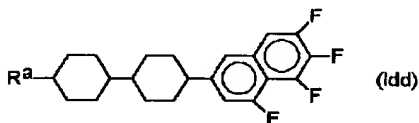
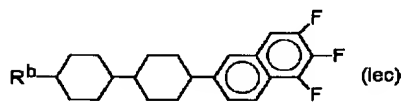
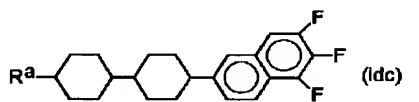
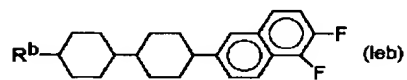
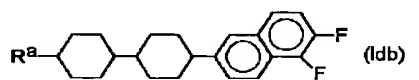
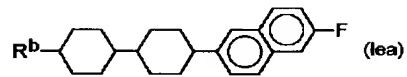
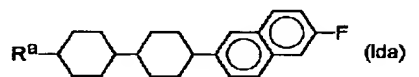
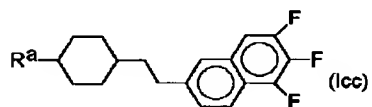
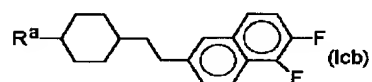
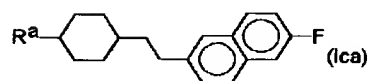


【0020】

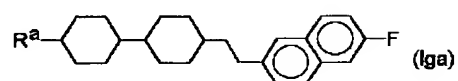
* 【0021】

【化5】

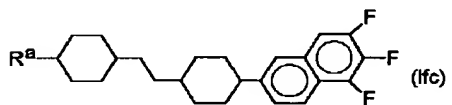
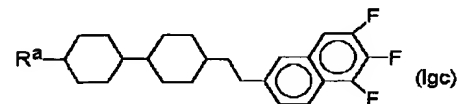
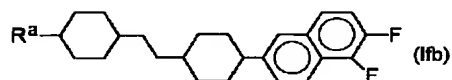
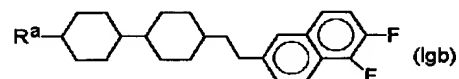
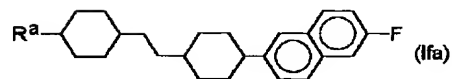
* 【化6】



【0022】



【化7】



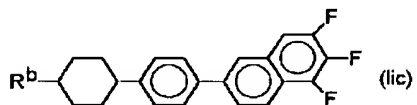
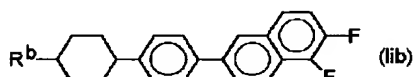
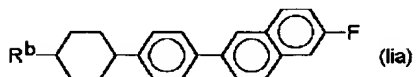
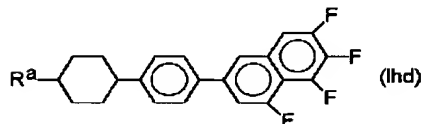
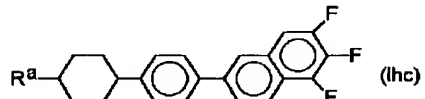
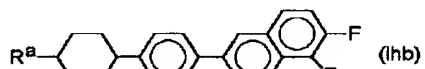
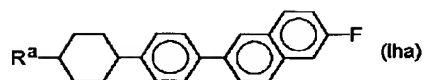
※ 【0024】

【0023】

【化9】

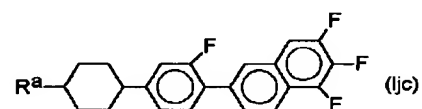
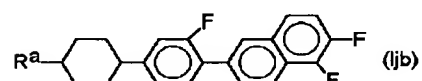
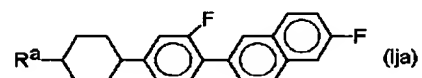
【化8】

※



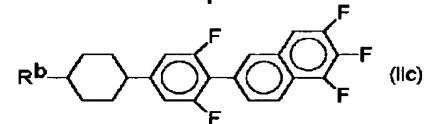
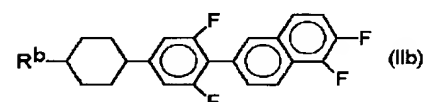
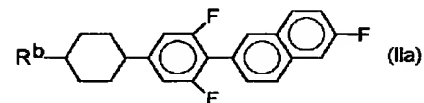
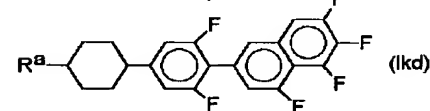
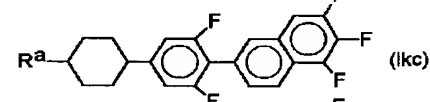
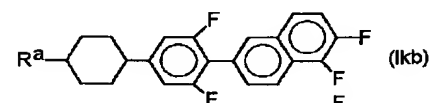
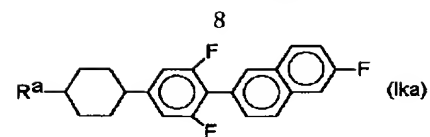
【0025】

【化10】



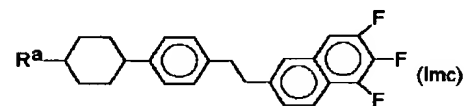
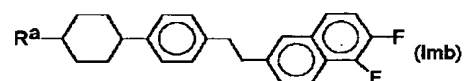
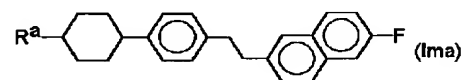
【0026】

【化11】



* 【0027】

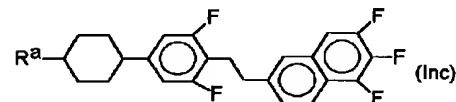
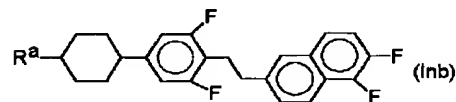
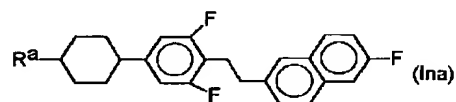
【化12】



*

【0028】

【化13】



【0029】以上の式中、R^aは炭素原子数1～7の直鎖状アルキル基を表し、R^bは炭素原子数2～7のアルケニル基、特にビニル基又は3-ブテニル基を表す。さ

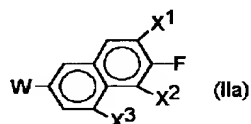
らに、上式中では (I aa)、(I ab)、(I ac)、(I ca)、(I cb)、(I cc)、(I da)、(I db)、(I dc)、(I dd)、(I fb)、(I fc)、(I gb)、(I gc)、(I hc)、(I hb)、(I hc)、(I hd)、(I ja)、(I jb)、(I lc)、(I ka)、(I kb)、(I kc)、(I kd) の各化合物がさらに好ましい。

【0030】本発明の (I) の化合物はその R、環 A、L 及び M に応じて以下のようにして製造することができる。

(i) 一般式 (I aa) ~ (I ac) で表される化合物の場合
一般式 (I Ia)

【0031】

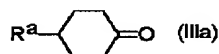
【化14】



【0032】(式中、X¹~X³は一般式 (I) における同じ意味を表し、Wは塩素、臭素又はヨウ素等のハロゲン原子を表すが、好ましくは臭素原子を表す。) で表される 6-フルオロナフタレン誘導体をマグネシウムと反応させてグリニヤール反応剤とするか、あるいはブチリチウム等のアルキルリチウムによりリチオ化して有機金属反応剤とし、これを一般式 (I I Ia)

【0033】

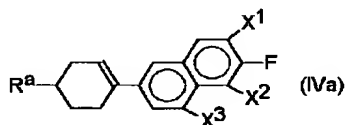
【化15】



【0034】(式中、R^aは上記と同じく炭素原子数 1 ~ 7 の直鎖状アルキル基を表す。) で表される 4-アルキルシクロヘキサノンと反応させ、次いで得られたシクロヘキサノール誘導体を酸触媒存在下に脱水させて、一般式 (I Va)

【0035】

【化16】



【0036】(式中、X¹~X³は一般式 (I) における同じ意味を表し、R^aは上記と同じく炭素原子数 1 ~ 7 の直鎖状アルキル基を表す。) で表されるシクロヘキセニルナフタレン誘導体を得る。これを接触還元することにより前述の一般式 (I aa) ~ (I ac) で表される化合物を製造することができる。

【0037】ここで一般式 (I I Ia) のシクロヘキサノンに換えて、一般式 (I I Ib) あるいは (I I Ic)

【0038】

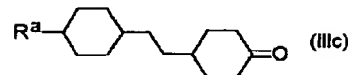
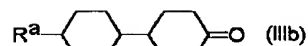
【化17】

*

50

【0048】のシクロヘキサノン-1, 4-ジオンモノエ

10



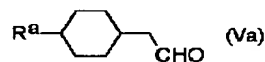
* 【0039】(式中、R^aは上記と同じく炭素原子数 1 ~ 7 の直鎖状アルキル基を表す。) で表される 4-置換シクロヘキサノン誘導体を用いることにより、一般式 (I da) ~ (I dd) 及び一般式 (I fa) ~ (I fc) の化合物を同様に製造することができる。

【0040】(ii) 一般式 (I ca) ~ (I cc) で表される化合物の場合

(i) において一般式 (I I Ia) の 4-アルキルシクロヘキサノンに換えて、一般式 (Va)

【0041】

【化18】

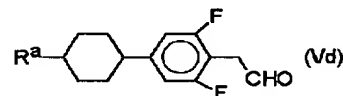
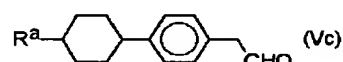
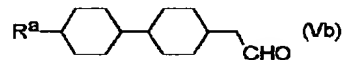


【0042】(式中、R^aは上記と同じく炭素原子数 1 ~ 7 の直鎖状アルキル基を表す。) で表されるシクロヘキサノール誘導体を用い、同様に反応させることにより、一般式 (I ca) ~ (I cc) の各化合物を製造することができる。

【0043】ここで一般式 (Va) のシクロヘキサノールに換えて、一般式 (Vb)、(Vc) あるいは (Vd)

【0044】

【化19】



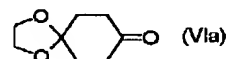
【0045】(式中、R^aは上記と同じく炭素原子数 1 ~ 7 の直鎖状アルキル基を表す。) で表されるアルデヒドを用いることにより、一般式 (I ga) ~ (I gc)、一般式 (I ma) ~ (I mc) 及び一般式 (I na) ~ (I nc) の化合物を同様に製造することができる。

【0046】(iii) 一般式 (I ba) ~ (I bc) で表される化合物の場合

一般式 (I Ia) から調製された有機金属反応剤を式 (V Ia)

【0047】

【化20】

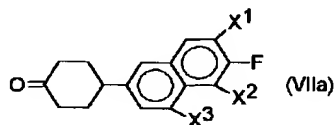




チレンアセタールと反応させ、酸触媒存在下に脱水させ、必要に応じて再アセタール化し、接触還元した後、脱アセタール化することにより一般式 (V I I a)

【0049】

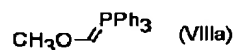
【化21】



【0050】(式中、X¹~X³は一般式 (I) における同じ意味を表す。) で表されるナフチルシクロヘキサン誘導体を得る。これに式 (V I I I a)

【0051】

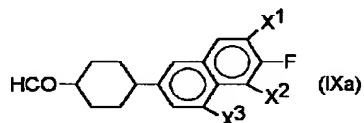
【化22】



【0052】で表されるウィッティヒ反応剤を反応させることにより一般式 (I X a)

【0053】

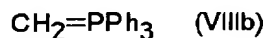
【化23】



【0054】(式中、X¹~X³は一般式 (I) における同じ意味を表す。) で表されるシクロヘキサノール誘導体を得る。これに式 (V I I I b)

【0055】

【化24】

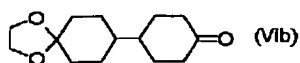


【0056】で表されるウィッティヒ反応剤を反応させることにより一般式 (I ba) ~ (I bc) において R^b がビニル基である化合物を製造することができる。また、一般式 (I X a) に式 (V I I I a) のウィッティヒ反応剤をさらに2回反応させ、次いで式 (V I I I b) のウィッティヒ反応剤を反応させることにより、一般式 (I ba) ~ (I bc) において R^b が3-ブテニル基である化合物を製造することができる。

【0057】ここで式 (V I a) のシクロヘキサノール、4-ジオンモノエチレンアセタールに換えて、式 (V I b)

【0058】

【化25】



【0059】のビスシクロヘキサノール、4-ジオンモノエチレンアセタールを用いて同様に反応させることにより一般式 (I ea) ~ (I ed) の各化合物を製造することができる。

【0060】(iv)一般式 (I hc) ~ (I hd) で表される

(7)

特開平11-302207

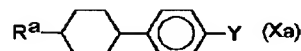
12

化合物の場合

一般式 (I I a) から調製された有機金属反応剤を一般式 (X a)

【0061】

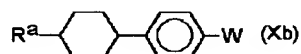
【化26】



【0062】(式中、R^aは上記と同じく炭素原子数1~7の直鎖状アルキル基を表し、Yは臭素又はヨウ素等のハロゲン原子あるいはトリフルオロメタンスルホニルオキシ基等の脱離基を表す。) で表されるフェニルシクロヘキサン誘導体と遷移金属触媒の存在下に反応させることにより製造することができる。あるいは一般式 (X b)

【0063】

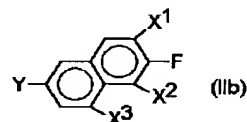
【化27】



【0064】(式中、R^aは上記と同じく炭素原子数1~7の直鎖状アルキル基を表し、Wは一般式 (I I a) における同じ意味を表す。) のフェニルシクロヘキサン誘導体から同様にして調製された有機金属反応剤を一般式 (I I b)

【0065】

【化28】



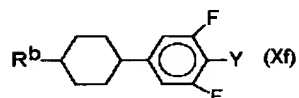
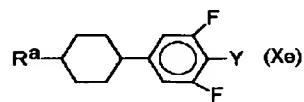
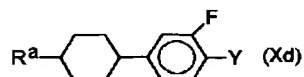
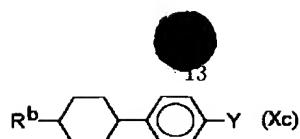
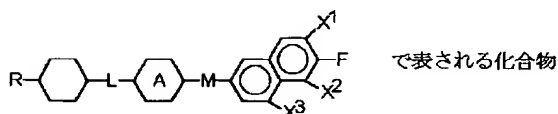
【0066】(式中、X¹~X³は一般式 (I) における同じ意味を表し、Yは一般式 (X a) における同じ意味を表す。) で表される6-フルオロナフタレン誘導体と同様に反応させることにより製造することもできる。ここで遷移金属触媒としてはパラジウム(0)錯体、パラジウム(II)錯体あるいはニッケル(II)錯体等を用いることができる。

【0067】ここで一般式 (X a) のフェニルシクロヘキサン誘導体に換えて、一般式 (X c)、一般式 (X d)、一般式 (X e) 及び一般式 (X f)

40 【0068】

【化29】

50

第1表
一般式 (I)

【0069】で表されるフェニルシクロヘキサン誘導体を用いることにより、一般式 (Iia) ~ (Iic)、一般式 (Ija) ~ (Ijc)、一般式 (Ika) ~ (Ikd) 及び一般式 (Ila) ~ (Ilc) の各化合物を製造することができる。

【0070】一般式 (I) で表される化合物で以上に示した以外の化合物も同様にして製造することができる。斯くして製造された一般式 (I) で表される化合物の代表例を第1表に掲げる。

10 【0071】

【表1】

No.	R	-L-A-M-		ネマチック相上限温度 (T _{N-1})
I-1	n-C ₃ H ₇	単結合		58
I-2	n-C ₃ H ₇	単結合		44
I-3	n-C ₃ H ₇	-CH ₂ CH ₂ -		52
I-4	n-C ₃ H ₇			170
I-5	n-C ₃ H ₇			142
I-6	CH ₂ =CH-			158
I-7	n-C ₃ H ₇			128
I-8	n-C ₈ H ₁₇			-

【0072】(表中、温度は「℃」であり、-は液晶相が観察されないことを示す。)

第1表からわかるように一般式 (I) で表される化合物の多くは比較的優れた液晶性を示す。また、分子中にシアノ基やエステル基、エーテル酸素、複素環等を含まないため、高い比抵抗や電圧保持率を得ることも容易である。従って、他の液晶化合物との混合物の状態でも液晶表示セル用材料として、好適に用いることができる。

(I) の化合物は前述の各種表示方式のいずれにおいても使用可能であるが、単純マトリックス駆動あるいはアクティブマトリックス駆動のTN型表示素子、及びST

*N表示素子に用いることが適しており、特にアクティブマトリックス駆動用液晶材料の極性成分として用いることが好ましい。

【0073】このように、一般式 (I) で表される化合物と混合して使用することのできるネマチック液晶化合物の好ましい代表例としては、例えば、安息香酸フェニル誘導体、シクロヘキサンカルボン酸フェニル誘導体、シクロヘキサンカルボン酸ビフェニル-4-イル誘導体、シクロヘキサンカルボニルオキシ安息香酸フェニル誘導体、シクロヘキシル安息香酸フェニル誘導体、シクロヘキシル安息香酸シクロヘキシル誘導体、ビフェニル

誘導体、シクロヘキシルベンゼン誘導体、テルフェニル誘導体、ビスシクロヘキサン誘導体、4-シクロヘキシルビフェニル誘導体、4-フェニルビスシクロヘキサン誘導体、テルシクロヘキサン誘導体、1, 2-ジシクロヘキシルエタン誘導体、1, 2-ジフェニルエタン誘導体、1, 2-ジフェニルエチン誘導体、(2-シクロヘキシルエチル)ベンゼン誘導体、4-フェネチルビスシクロヘキサン誘導体、4-(2-シクロヘキシルエチル)ビフェニル誘導体、1-(4-フェニル)シクロヘキシル-2-シクロヘキシルエタン誘導体、1-(4-シクロヘキシルフェニル)-2-フェニルエチン誘導体、フェニルピリミジン誘導体、(4-ビフェニル-4-イル)ピリミジン誘導体、フェニルピリミジン誘導体、(4-ビフェニル-4-イル)ピリジン誘導体、などを挙げることができる。

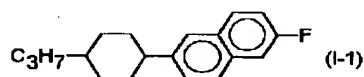
【0074】これらのうち、特にアクティブマトリクス駆動用としてはビフェニル誘導体、シクロヘキシルベンゼン誘導体、テルフェニル誘導体、ビスシクロヘキサン誘導体、4-シクロヘキシルビフェニル誘導体、4-フェニルビスシクロヘキサン誘導体、テルシクロヘキサン誘導体、1, 2-ジシクロヘキシルエタン誘導体、1, 2-ジフェニルエタン誘導体、1, 2-ジフェニルエチン誘導体、(2-シクロヘキシルエチル)ベンゼン誘導体、4-フェネチルビスシクロヘキサン誘導体、4-(2-シクロヘキシルエチル)ビフェニル誘導体、1-(4-フェニル)シクロヘキシル-2-シクロヘキシルエタン誘導体、1-(4-シクロヘキシルフェニル)-2-フェニルエチン誘導体が好ましい。

【0075】本発明の一般式(I)の化合物を液晶組成物の成分として用いることによる効果を以下に示す。

第1表に示された(I-1)

【0076】

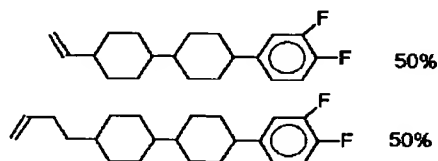
【化30】



【0077】の化合物20重量%及び特にアクティブマトリクス駆動に好適なホスト液晶(H)

【0078】

【化31】



【0079】80重量%からなるネマチック液晶組成物(M-1)を調製したところ、液晶相上限温度(T_{NI})は105.2℃であった。この(M-1)を150℃で20時間放置した後にその T_{NI} を測定した

が、105℃で加熱前とほとんど変化がみられなかった。また、紫外線を20時間照射したが、 T_{NI} に変化はみられなかった。次にこの組成物の電圧保持率を測定したところ、調製時、加熱後及び紫外線照射後ともにホスト液晶(H)と同様に充分高い値を示した。

【0080】次に、(M-1)をセル厚4.5μmのTNセルに充填して液晶素子を作成し、その電気光学特性を測定したところ、以下の通りであった。

ネマチック相上限温度(T_{NI})	105.2℃
誘電率異方性($\Delta\epsilon$)	4.15
閾値電圧(V_{th})	1.96V
応答時間(τ)	16.8msec

一方、ホスト液晶(H)単独での物性値並びに電気光学特性は以下の通りである。

【0081】

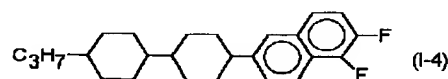
ネマチック相上限温度(T_{NI})	116.7℃
誘電率異方性($\Delta\epsilon$)	4.80
閾値電圧(V_{th})	1.88V
応答時間(τ)	21.5msec

ここで、応答時間は立ち上がり時間(τ_r)と立ち下がり時間(τ_d)が等しくなる電圧印加時の応答時間である。(M-1)の応答時間はホスト液晶(H)と比較すると20%以上も低減されており、(I-1)の化合物の粘性は非常に小さいことがわかる。また(I-1)はモノフルオロ体であるため誘電率異方性がホスト液晶(H)よりも小さくなっているが、閾値電圧はあまり高くなっていないことがわかる。

【0082】次に第1表に示された(I-4)

【0083】

30 【化32】



【0084】の化合物20重量%及びホスト液晶(H)80重量%からなる液晶組成物(M-4)を調製した。(M-4)の T_{NI} ならびに同様にして液晶素子を作成し測定したその電気光学特性は以下の通りであった。

【0085】

ネマチック相上限温度(T_{NI})	124.5℃
誘電率異方性($\Delta\epsilon$)	4.83
閾値電圧(V_{th})	1.90V
応答時間(τ)	21.8msec

従って、その T_{NI} を大きく上昇させているにもかかわらず、閾値電圧や応答時間を増加させていないことがわかる。

【0086】また、(M-1)と同様にして(M-4)の熱安定性試験及び紫外線照射試験を行ったが、いずれも T_{NI} に変化はみられなかった。さらにその電圧保持率を測定したが、調製時、加熱後及び紫外線照射後ともにやはり充分高い値を示した。

【0087】以上のように一般式(I)の化合物は、イ)ネマチック相温度範囲が広く、かつ、ロ)閾値電圧が低く低電圧駆動が可能であり、ハ)高速応答が可能でさらに、ニ)電圧保持率が高くアクティブマトリックス駆動も充分可能であるような液晶組成物の調製するうえにおいて非常に有用であることがわかる。

【0088】

【実施例】以下に本発明の実施例を示し、本発明を更に説明する。しかしながら、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0089】なお、相転移温度の測定は温度調節ステージを備えた偏光顕微鏡および示差走査熱量計(DSC)を併用して行った。また、化合物の構造は核磁気共鳴スペクトル、赤外共鳴スペクトル(IR)、質量スペクトル(MS)等により確認した。

(実施例1) 6-フルオロ-2-(トランス-4-プロピル)シクロヘキシルナフタレン(I-1)の合成
6-フルオロ-2-プロモナフタレン3.38g(この化合物は6-プロモ-2-ナフチルアミンをテトラフルオロホウ酸のジアゾニウム塩とし、次いでこれを熱分解することにより合成した。)をテトラヒドロフラン(THF)30mLに溶解し、窒素雰囲気下-40℃に冷却した。これにn-ブチルリチウム(1.5Mヘキサン溶液)10mLを5分間で滴下し、さらに1時間攪拌させた。室温に戻し、これに4-プロピルシクロヘキサノン2.20gのTHF10mL溶液を5分間で滴下した。1時間攪拌した後、水及び少量の稀塩酸を加え、50mLのトルエンで抽出した。水、次いで飽和食塩水で洗滌した後、無水硫酸ナトリウムで脱水乾燥させた。これにp-トルエンスルホン酸1水和物300mgを加え、共沸する水を除去しながら2時間加熱還流させた。放冷後、水、飽和重曹水、水、飽和食塩水で順次洗滌し、無水硫酸ナトリウムで脱水乾燥させた。溶媒を溜去して得られた粗生成物をシリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製して6-フルオロ-2-(4-プロピルシクロヘキセニル)ナフタレンの白色結晶2.1gを得た。この全量を酢酸エチル20mLに溶解し、5%パラジウム炭素200mgを加え、水素圧4気圧で5時間攪拌した。セライト濾過で触媒を除去した後、溶媒を溜去して6-フルオロ-2-(4-プロピルシクロヘキシル)ナフタレンの粗生成物(シス/トランス混合物)2.1gを得た。これをN,N-ジメチルホルムアミド(DMF)20mLに溶解し、t-ブトキシカリウム400mgを加え、40~50℃で1時間攪拌した。ヘキサン及び水を加え、稀塩酸で弱酸性とした後、ヘキサン層を分離し、水層からはさらにヘキサンで抽出した。ヘキサン層を併せ、水、飽和食塩水で洗滌した。溶媒を溜去後、シリカゲルカラムクロマトグラフィー(ヘキサン)で精製し、次いでエタノールから2回再結晶させて、6-フルオロ-2-(トランス-4-プロピルシク

ロヘキシル)ナフタレンの白色結晶0.75gを得た。この相転移温度は第1表に示したとおりである。

(実施例2) 5,6-ジフルオロ-2-(トランス-4-ペンチル)シクロヘキシルナフタレンの合成
実施例1において、6-フルオロ-2-プロモナフタレンに換えて、5,6-ジフルオロ-2-プロモナフタレン(この化合物は6-プロモ-1-フルオロ-2-ナフチルアミンをテトラフルオロホウ酸のジアゾニウム塩とし、次いでこれを熱分解することにより合成した。)を用い、4-プロピルシクロヘキサノンに換えて、4-ペンチルシクロヘキサノンを用いた他は同様にして、5,6-ジフルオロ-2-(トランス-4-ペンチル)シクロヘキシルナフタレンを得た。

【0090】以下、同様にして以下の化合物を得た。

- 6-フルオロ-2-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル)ナフタレン
- 6-フルオロ-2-(トランス-4-ヘプチルシクロヘキシル)ナフタレン
- 6-フルオロ-2-(トランス-4-メトキシメチルシクロヘキシル)ナフタレン
- 5,6-ジフルオロ-2-(トランス-4-プロピル)シクロヘキシルナフタレン(I-2)
- 5,6-ジフルオロ-2-(トランス-4-ヘプチル)シクロヘキシルナフタレン
- 5,6,7-トリフルオロ-2-(トランス-4-プロピル)シクロヘキシルナフタレン
- 5,6,7-トリフルオロ-2-(トランス-4-ペンチル)シクロヘキシルナフタレン
- 5,6,7-トリフルオロ-2-(トランス-4-ヘプチル)シクロヘキシルナフタレン
- 6-フルオロ-2-(トランス-4'-エチルビシクロヘキサン-4-イル)ナフタレン
- 6-フルオロ-2-(トランス-4'-プロピルビシクロヘキサン-4-イル)ナフタレン
- 6-フルオロ-2-(トランス-4'-ブチルビシクロヘキサン-4-イル)ナフタレン
- 6-フルオロ-2-(トランス-4'-ペンチルビシクロヘキサン-4-イル)ナフタレン
- 5,6-ジフルオロ-2-(トランス-4'-エチルビシクロヘキサン-4-イル)ナフタレン
- 5,6-ジフルオロ-2-(トランス-4'-プロピルビシクロヘキサン-4-イル)ナフタレン(I-4)
- 5,6-ジフルオロ-2-(トランス-4'-ブチルビシクロヘキサン-4-イル)ナフタレン
- 5,6-ジフルオロ-2-(トランス-4'-ペンチルビシクロヘキサン-4-イル)ナフタレン
- 5,6,7-トリフルオロ-2-(トランス-4'-エチルビシクロヘキサン-4-イル)ナフタレン
- 5,6,7-トリフルオロ-2-(トランス-4'-プロピルビシクロヘキサン-4-イル)ナフタレン(I-5)

5)

5, 6, 7-トリフルオロ-2- (トランス-4'-ブチルビシクロヘキサン-4-イル) ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2- (トランス-4'-ペンチルビシクロヘキサン-4-イル) ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2- (トランス-4'-エチルビシクロヘキサン-4-イル) ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2- (トランス-4'-プロピルビシクロヘキサン-4-イル) ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2- (トランス-4'-ブチルビシクロヘキサン-4-イル) ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2- (トランス-4'-ペンチルビシクロヘキサン-4-イル) ナフタレン

6-フルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-エチルシクロヘキシル) エチル] シクロヘキシル ナフタレン

6-フルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-プロピルシクロヘキシル) エチル] シクロヘキシル ナフタレン

6-フルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-ブチルシクロヘキシル) エチル] シクロヘキシル ナフタレン

6-フルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) エチル] シクロヘキシル ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-エチルシクロヘキシル) エチル] シクロヘキシル ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-プロピルシクロヘキシル) エチル] シクロヘキシル ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-ブチルシクロヘキシル) エチル] シクロヘキシル ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) エチル] シクロヘキシル ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-エチルシクロヘキシル) エチル] シクロヘキシル ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-プロピルシクロヘキシル) エチル] シクロヘキシル ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-ブチルシクロヘキシル) エチル] シクロヘキシル ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2- [トランス-4- [2- (トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) エチル]

シクロヘキシルナフタレン

(実施例 3) 5, 6-ジフルオロ-2- [2- (トランス-4-プロピルシクロヘキシル) エチル] ナフタレン (I-3) の合成

実施例 1 において、6-フルオロ-2-プロモナフタレンに換えて、5, 6-ジフルオロ-2-プロモナフタレンを用い、4-プロピルシクロヘキサノンに換えて、4-プロピルシクロヘキサンエタナールを用い、t-ブトキシカルウムによる異性化を行わない他は同様にして、

10 5, 6-ジフルオロ-2- [2- (トランス-4-プロピルシクロヘキシル) エチル] ナフタレンを得た。

【0091】同様に以下化合物を得た。

5, 6-ジフルオロ-2- [2- (トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) エチル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2- [2- (トランス-4-ヘブチルシクロヘキシル) エチル] ナフタレン

6-フルオロ-2- [2- (トランス-4-プロピルシクロヘキシル) エチル] ナフタレン

6-フルオロ-2- [2- (トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) エチル] ナフタレン

20 6-フルオロ-2- [2- (トランス-4-ヘブチルシクロヘキシル) エチル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2- [2- (トランス-4-プロピルシクロヘキシル) エチル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2- [2- (トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) エチル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2- [2- (トランス-4-ヘブチルシクロヘキシル) エチル] ナフタレン

6-フルオロ-2- [2- (トランス-4'-エチルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン

30 6-フルオロ-2- [2- (トランス-4'-プロピルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン

6-フルオロ-2- [2- (トランス-4'-ブチルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン

6-フルオロ-2- [2- (トランス-4'-ペンチルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン

40 5, 6-ジフルオロ-2- [2- (トランス-4'-エチルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2- [2- (トランス-4'-プロピルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2- [2- (トランス-4'-ブチルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン

50 5, 6-ジフルオロ-2- [2- (トランス-4'-ヘ

ンチルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2-(トランス-4'-エチルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2-(トランス-4'-プロピルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン (I-5)

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2-(トランス-4'-ペンチルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2-(トランス-4'-ペンチルビシクロヘキサン-トランス-4-イル) エチル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[2-[4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[2-[4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2-[4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2-[4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2-[4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2-[4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] エチル] ナフタレン

(実施例4) 5, 6-ジフルオロ-2-(トランス-4'-ビニルビシクロヘキサン-4-イル) ナフタレン

(I-6) の合成

実施例1において、6-フルオロ-2-プロモナフタレンに換えて、5, 6-ジフルオロ-2-プロモナフタレンを用い、4-プロピルシクロヘキサノンに換えて、ビシクロヘキサン-4, 4'-ジオンモノエチレンアセタール用いて同様にし、次いでぎ酸で脱アセタール化してトランス-4'-(5, 6-ジフルオロナフチル) ビシクロヘキサン-4-オンを得た。氷冷下、THF中で塩化メトキシメチルトリフェニルホスホニウム及びt-ブトキシカリウムからウィッティヒ反応剤を調製し、これに上記トランス-4'-(5, 6-ジフルオロナフチル) ビシクロヘキサン-4-オンのTHF溶液を0℃で滴下した。1時間反応させた後、室温に戻し、水を加え、有機層を濃縮した。ヘキサンを加えて溶解し、不溶のトリフェニルホスフィンオキシドを濾別後、メタノール/水=1/1の混合溶媒で洗滌した。ヘキサン層を濃縮して得られた粗生成物をエタノールに溶解し、水酸化カリウムのエタノール溶液を加え、室温で1時間攪拌した。水を加え、稀塩酸で中和した後、トルエンで抽出した。有機層は水で洗滌後、無水硫酸ナトリウムで脱水乾燥し、溶媒を溜去してトランス-4'-(5, 6-ジフルオロナフチル) ビシクロヘキサン-トランス-4-カルバルデヒドの結晶を得た。これにヨウ化メトキシメチルトリフェニルホスホニウム及びt-ブトキシカリウムから調製したウィッティヒ反応剤を同様に反応させることにより5, 6-ジフルオロ-2-(トランス-4'-ビニルビシクロヘキサン-4-イル) ナフタレンを得た。

【0092】同様にして以下の化合物を得た。

5, 6-ジフルオロ-2-[トランス-4'-(3-ブテン-1-イル) ビシクロヘキサン-4-イル] ナフタレン

6-フルオロ-2-(トランス-4'-ビニルビシクロヘキサン-4-イル) ナフタレン

6-フルオロ-2-[トランス-4'-(3-ブテン-1-イル) ビシクロヘキサン-4-イル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-(トランス-4'-ビニルビシクロヘキサン-4-イル) ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[トランス-4'-(3-ブテン-1-イル) ビシクロヘキサン-4-イル] ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-(トランス-4'-ビニルビシクロヘキサン-4-イル) ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[トランス-4'-(3-ブテン-1-イル) ビシクロヘキサン-4-イル] ナフタレン

6-フルオロ-2-(トランス-4-ビニルシクロヘキシル) ナフタレン

6-フルオロ-2-[トランス-4-(3-ブテン-1-イル) シクロヘキシル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-(トランス-4-ビニルシク

ロヘキシル) ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[トランス-4-(3-ブテン-1-イル) シクロヘキシル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-(トランス-4-ビニルシクロヘキシル) ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[トランス-4-(3-ブテン-1-イル) シクロヘキシル] ナフタレン

(実施例5) 5, 6-ジフルオロ-2-[4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン (I-7) の合成

5, 6-ジフルオロ-2-プロモナフタレンから調製した有機リチウム反応剤のTHF溶液に氷冷下、4-ヨウド-1-(トランス-4-プロピル) シクロヘキシルベンゼン及び触媒量のテトラキストリフェニルホスフィンパラジウム(0)のTHF溶液を滴下し、さらに室温で3時間攪拌した。水及びトルエンを加えて反応を停止させ、稀塩酸を水層が弱酸性となるまで加えた。トルエンで抽出し、有機層を併せ、水、次いで飽和食塩水で洗滌し、無水硫酸ナトリウムで乾燥した。溶媒を減圧下に溜去して得られた油状物をシリカゲルカラムクロマトグラフィ- (ヘキサン) で精製し、さらにエタノールから再結晶させて、5, 6-ジフルオロ-2-[4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレンの白色結晶を得た。

【0093】同様にして以下の化合物を得た。

5, 6-ジフルオロ-2-[4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[4-(トランス-4-ブチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[4-(トランス-4-ビニルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[4-(トランス-4-ブチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[4-(トランス-4-ビニルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[4-(トランス-4-ブチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[4-(トランス-4

-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[4-(トランス-4-ビニルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[4-(トランス-4-ブチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

10 4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[4-(トランス-4-ビニルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

20 6-フルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ブチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

6-フルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ブチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

30 5, 6-ジフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ブチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

40 5, 6-ジフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン (I-8)

5, 6-ジフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ビニルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ブチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

50 5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

ニル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ブチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6, 7-トリフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ビニルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ブチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

4, 5, 6, 7-テトラフルオロ-2-[2, 6-ジフルオロ-4-(トランス-4-ビニルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2-フルオロ-4-(トランス-4-エチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2-フルオロ-4-(トランス-4-プロピルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

5, 6-ジフルオロ-2-[2-フルオロ-4-(トランス-4-ブチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

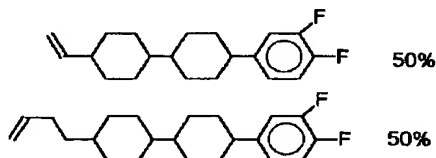
5, 6-ジフルオロ-2-[2-フルオロ-4-(トランス-4-ペンチルシクロヘキシル) フェニル] ナフタレン

(実施例6) 液晶組成物の調製(1)

低粘性で温度範囲の広いネマチック液晶として特にアクティブマトリックス駆動用に好適なホスト液晶(H)

【0094】

【化33】



【0095】(シクロヘキサン環はトランス配置である)は116.7℃以下でネマチック相を示した。この

(14)

特開平11-302207

26

(H)をセル厚4.5μmのTNセルに充填して液晶素子を作成して測定したその電気光学特性は以下の通りである。

【0096】

ネマチック相上限温度(T_{NI}) 116.7℃

誘電率異方性($\Delta\epsilon$) 4.80

屈折率異方性(Δn) 0.090

閾値電圧(V_{th}) 1.88V

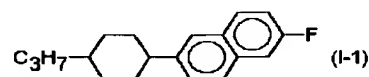
応答時間(τ) 21.5m秒

10 ここで、応答時間は立ち上がり時間(τ_r)と立ち下がり時間(τ_d)が等しくなる電圧印加時の応答時間である。

【0097】次に、このホスト液晶(H)80重量%及び実施例1で得られた(I-1)

【0098】

【化34】



20 【0099】の化合物20重量%からなるネマチック液晶組成物(M-1)を調製した。その液晶相上限温度(T_{NI})は105.2℃であった。この(M-1)を150℃で20時間放置した後にその転移温度を測定したが、105.0℃で加熱前とほとんど変化がなかった。また、この組成物の電圧保持率は調製時も加熱後もホスト液晶(H)と同様に充分高い値を示した。

【0100】同様にして液晶素子を作成し、その電気光学特性を測定した。

ネマチック相上限温度(T_{NI}) 105.2℃

30 誘電率異方性($\Delta\epsilon$) 4.15

閾値電圧(V_{th}) 1.96V

応答時間(τ) 16.8m秒

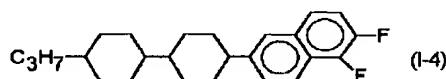
(M-1)の応答時間はホスト液晶(H)と比較すると20%以上も低減されており、(I-1)の化合物の粘性が非常に小さいことがわかる。また(I-1)はモノフルオロ体であるため誘電率異方性がホスト液晶(H)よりも小さくなっているが、閾値電圧はあまり高くなっていないことがわかる。

(実施例7) 液晶組成物の調製(2)

40 ホスト液晶(H)80重量%及び実施例2で得られた(I-4)

【0101】

【化35】



【0102】の化合物20重量%からなるネマチック液晶組成物(M-4)を調製した。その液晶相上限温度(T_{NI})は124.5℃と高くなった。であった。この(M-4)を同様に150℃で20時間放置した後に

50

その転移温度を測定したが、124.5℃で加熱前とほとんど変化がなかった。また、(M-4)の電圧保持率は調製時も加熱後もホスト液晶(H)と同様に充分高い値であった。

【0103】同様にして液晶素子を作成し、測定した電気光学特性は以下の通りである。

ネマチック相上限温度 (T_{NI}) 124.5℃
誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) 4.83
閾値電圧 (V_{th}) 1.90V
応答時間 (τ) 21.8m秒

従って、閾値電圧を上昇させたり、あるいはその応答性を悪化することなくそのネマチック相上限温度を上昇させていることがわかる。

【0104】以上のように一般式(I)の化合物は、イ)ネマチック相温度範囲が広く、かつ、ロ)閾値電圧 *

* が低く低電圧駆動が可能であり、ハ)高速応答が可能でさらに、ニ)電圧保持率が高くアクティブマトリックス駆動も充分可能であるような液晶組成物の調製するうえにおいて非常に有用であることがわかる。

【0105】

【発明の効果】本発明に係わる一般式(I)で表される化合物は、実施例に示したように工業的にも容易に製造でき、熱、光、水等に対し、化学的に安定であり、現在汎用されている液晶化合物あるいは組成物との相溶性にも優れている。しかも一般式(I)は、イ)ネマチック相温度範囲が広く、かつ、ロ)閾値電圧が低く低電圧駆動が可能であり、ハ)高速応答が可能でさらに、ニ)電圧保持率が高くアクティブマトリックス駆動も充分可能であるような液晶組成物の調製するうえにおいて非常に有用であり実用的である。

10

フロントページの続き

(72)発明者 高津 晴義
東京都東大和市仲原3-6-27

※ (72)発明者 竹内 清文
東京都板橋区高島平1-67-2